

Requested document:

[JP2000221799 click here to view the pdf document](#)

IMAGE FORMING DEVICE

Patent Number:

Publication date: 2000-08-11

Inventor(s): KOBAYASHI HIROYUKI

Applicant(s): CANON KK

Requested Patent: ☐ [JP2000221799](#)

Application Number: JP19990022599 19990129

Priority Number(s): JP19990022599 19990129

IPC Classification: G03G15/16

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To extremely increase the transfer efficiency from a first image carrying body to an intermediate transfer body and the transfer efficiency from the intermediate transfer body to a second image carrier body by forming a silica coating layer into the intermediate transfer body. **SOLUTION:** The intermediate transfer body has a silica coating layer. The silica coating layer is produced by applying a coating material containing a polysilazane on the surface of the intermediate transfer body, and by heat treating the intermediate transfer body at 100 to 400 deg.C for 15 to 300 min. The polysilazane is prepared by properly reacting or modifying the structure expressed by the formula so as to add characteristics excellent in transfer property, wear strength and contamination resistance as the outermost layer of the intermediate transfer body. In the formula, each of Ra to Rc is a hydrogen atom, alkyl group, cycloalkyl group, alkenyl group or the like. Modified polysilazanes include all polysilazanes having the polysilazane of the structure expressed by the formula as the main frame, and for example, metal carboxylate-added polysilazane produced by the reaction of the polysilazane and a metal carboxylic acid containing one or more kinds of metals such as Ni and Ti can be used.

Data supplied from the [esp@cenet](#) database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-221799
(P2000-221799A)

(43) 公開日 平成12年 8 月11日 (2000. 8. 11)

(51) Int.Cl.⁷
G 0 3 G 15/16

識別記号

F I
G 0 3 G 15/16

テーマコード* (参考)
2 H 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-22599

(22) 出願日 平成11年 1 月29日 (1999. 1. 29)

(71) 出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号
(72) 発明者 小林 廣行
東京都大田区下丸子 3 丁目30番 2 号 キヤ
ノン株式会社内
(74) 代理人 100065385
弁理士 山下 稔平
F ターム (参考) 2H032 BA07 BA23

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 第1の画像担持体から中間転写体への転写効率、及び中間転写体から第2の画像担持体への転写効率が極めて高く、中間転写体の繰り返し使用による苛酷な耐久使用を行っても中間転写体の特性に変化がなく、初期と同様な特性を維持し得て、かつ中間転写体表面へのトナーの付着によるフィルミングの発生しない画像形成装置を提供することにある。

【解決手段】 第1の画像担持体上に形成された画像を中間転写体上に転写した後、第2の画像担持体上に更に転写する画像形成装置において、中間転写体がシリカコーティング層を有する画像形成装置。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の画像担持体上に形成された画像を中間転写体上に転写した後、第2の画像担持体上に更に転写する画像形成装置において、該中間転写体がシリカコーティング層を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記シリカコーティング層が中間転写体の最表層である請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記シリカコーティング層が、少なくともポリシラザンを含む塗料を塗布し硬化することで得られた請求項1又は2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記シリカコーティング層のSiO/SiN比が1.1以上である請求項1～3のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記ポリシラザンが変性ポリシラザンである請求項3に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式を用いた画像形成装置に関し、特に第1の画像担持体上に形成されたトナー像を、一旦中間転写体上に転写させた後に第2の画像担持体上に更に転写させ画像形成物を得る複写機、プリンター、ファックス等の画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】中間転写体を使用した画像形成装置は、カラー画像情報や多色画像情報の複数の成分色画像を順次積層転写してカラー画像や多色画像を合成再現した画像形成物を出力するカラー画像形成装置や多色画像形成装置、もしくはカラー画像形成機能や多色画像形成機能を具備させた画像形成装置として有効である。

【0003】中間転写体を用いた画像形成装置を有するカラー電子写真装置は、従来の技術である転写ドラム上に第2の画像支持体を張り付け又は吸着せしめ、そこへ第1の画像支持体上から画像を転写する画像形成装置を有したカラー電子写真装置が、例えば、特開昭63-301960号公報中で述べられたごとく転写方法よりは以下の点で優れている。すなわち、各色のトナー画像の重ね合わせ時の色ズレが少ない。次に、図1の中間転写体として中間転写ベルトを用いた画像形成装置の一例の概略図に示されるごとく、第2の画像担持体になんら加工、制御(例えば、グリップーに把持する、吸着する、曲率を持たせる等)を必要とせず中間転写体から画像を転写することができるため、第2の画像担持体を多種多様に選択することができる。

【0004】例えば、薄い紙(40g/m²紙)から厚い紙(200g/m²紙)までの選択が可能となり、第2の画像担持体の幅の広狭又は長さの長短によらず転写可能である。更には、封筒、ハガキ、ラベル紙等までの対応が可能である。

【0005】また、中間転写体の剛性が優れているため、繰り返しの使用によってへこみ、ひずみ、変形等の寸法精度の狂いが生じ難いため、中間転写体の交換頻度を少なくすることができる。

【0006】このように、中間転写体を用いることによる利点のため、すでに市場においては、この画像形成装置を用いたカラー複写機、カラープリンター等が稼働し始めている。

【0007】しかし、この中間転写体を用いた画像形成装置を実際に繰り返し使用する場合、次のごとき問題点を未だ有している。

【0008】第1の画像担持体、例えば、感光ドラムから中間転写体への転写効率、及び中間転写体から第2の画像担持体、例えば、紙やOHPシートへの転写効率を高めるために、例えば、最外層と弾性層のみの組み合わせを用いた中間転写体の最外層のバインダーに高潤滑性粉体を多量に混合したものを使用した場合、転写効率は向上するが、接着性の高いバインダーを用いたとしても、弾性層との密着性が良好でなくなることがある。このため3～4万枚程度の耐久性は、この状態でも有しているものの、更に長期間の耐久を行うと表層が弾性層から剥がれたりひび割れたりすることがあり、転写した時に剥がれた部分の導通が十分でなくなり、十分に転写されずに画像のムラが発生したり、ひび割れた部分が十分に転写されずに画像にひび割れた表面状態がそのまま転写してしまうことがあった。このことで中間転写体を3～4万枚毎に交換しなければならず、ランニングコストが高いものになってしまうことがあった。

【0009】また、最外層バインダー中に高潤滑性粉体を多量に混合したものを使用した場合、バインダーと高潤滑性粉体との界面を弾性層からのブリード物が通り抜けて、感光体等を汚染し画像欠陥を生じる場合があった。

【0010】また一方、離型性に優れた、フッ素、シリコンを材料として中間転写体の表層に用いる発明がかなり開示されている。例えば、特開昭57-8569号公報では含フッ素高分子化合物で処理した中間転写体、また特開昭57-163264号公報、特開昭59-91465号公報、特開平6-301223号公報ではフッ素系ゴム及びエラストマーを用いた中間転写体、また特開昭58-90654号公報、特開平5-40417号公報ではフッ素系樹脂を表面に用いた中間転写体等多くの開示がなされている。シリコン系では、特開昭57-23975号公報、特開昭57-164773号公報、特開昭59-50473号公報において、シリコンゴム表層からなる中間転写体、また特開平5-46035号公報では、液状シリコン系化合物で被覆した中間転写体等の開示がなされている。本発明者等は、これらのいくつかの発明に対して追実験を行い、その性能を確認したが、発明が主張、記載するほどの効果は得るこ

とはできなかった。

【0011】これらフッ素系やシリコン系の化合物を表面に用いれば、一応、低表面エネルギー化合物であるため、他の表面材料よりは転写性や離型性に優れ、中間転写体を繰り返し使用した場合の表面のトナー汚れ、トナーフィルミング等に対しても効果を有している。しかし、本発明者等が意図している所の、中間転写体を具備した本体の寿命と同等の寿命、換言すれば、交換不要の長寿命の中間転写体という最終の設計目的には、前述の中間転写体等では耐久後の転写性、耐表面汚染性に対しては不十分である。

【0012】また一方、特開平7-234592号公報において、シリカ又はフッ素樹脂の微小粒子を固着させた中間転写体が開示されているが、これらの表面は粒子の不連続膜であること、機械的付着工程をとっているため付着強度が弱い等のため、実質的な高耐久性は得ることとはできない。

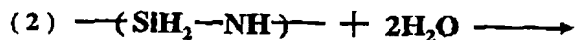
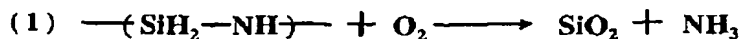
【0013】しかるに、本発明は、前述の諸問題を解決した新規な中間転写体を用いる画像形成装置を提案するものである。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、第1の画像担持体から中間転写体への転写効率、及び中間転写体から第2の画像担持体への転写効率が極めて高い画像形成装置を提供することにある。

【0015】本発明の別の目的は、画像の微小部分の転写不良の発生しない、所謂中抜け画像のない、均一、均質の画像品質が、第2の画像担持体である紙やOHPシートの種類に依存することなしに達成される画像形成装置を提供することにある。

【0016】本発明の更に別の目的は、中間転写体の繰



り返し使用による苛酷な耐久使用を行っても中間転写体の特性に変化がなく、初期と同様な特性を維持し、かつ中間転写体を構成する層及び層間が剥がれたり、ひび割れたりせず均一な導電性及び転写性を実現する画像形成装置を提供することにある。

【0017】本発明のその上の目的は、中間転写体表面へのトナーの付着によるフィルミングが発生せず、また有機感光体に悪影響を与えず、感光体寿命の長い画像形成装置を提供することにある。

【0018】また別の目的は、第1の画像担持体から中間転写体への転写、及び中間転写体から第2の画像担持体への転写をする場合の転写効率を高める転写バイアスを高く設定した場合でもリークが発生しない画像形成装置を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明に従って、第1の画像担持体上に形成された画像を中間転写体上に転写した後、第2の画像担持体上に更に転写する画像形成装置において、中間転写体がシリカコーティング層を有する画像形成装置が提供される。

【0020】

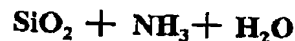
【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0021】本発明のシリカコーティング層は、ポリシラザンを含有した塗料を中間転写体最表面に塗布し、更に中間転写体を100～400℃にて15～300分の範囲内で加熱処理することにより得ることができる。

【0022】化学反応式としては、ポリシラザンのシリカへの転化反応は下記式(1)及び式(2)に従う。

【0023】

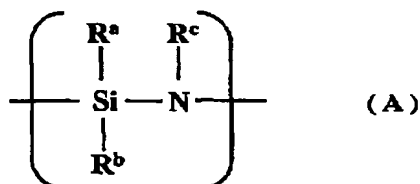
【化1】



【0024】本発明に用いられるポリシラザンは、下記構造式(A)を適時、反応、変性し、中間転写体の最表面として、転写性、摩耗強度、耐汚染性に優れた特性を付与したものである。

【0025】

【化2】



【0026】式中、R^a、R^b及びR^cは水素原子、アルキル基、シクロアルキル基、アルケニル基、アリール基、アルキルシリル基、アルキルアミノ基、アルコキシ基を示す。

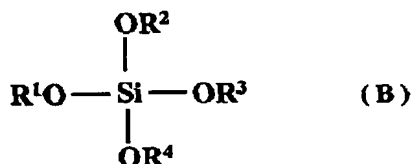
【0027】本発明において、変性ポリシラザンは、構造式(A)のポリシラザンを主骨格としたものを全て含み、以下の例にとらわれるものではない。

【0028】変性ポリシラザンとしては、例えば、Ni、Ti、Pt、Co、Fe、Al、Rh、Ir、Pd等から選択される1種以上の金属を含む、金属カルボン酸とポリシラザン(A)を反応させて得られる、金属カルボン酸塩付加ポリシラザンが挙げられる。また、A

u、Ag、Pd、Niの金属微粒子を添加した金属微粒子添加ポリシラザンが挙げられる。また、下記構造式(B)で表される、ケイ素アルコキシドとポリシラザン(A)を加熱反応せしめ得られる、ケイ素アルコキシド付加ポリシラザンが挙げられる。

【0029】

【化3】



【0030】式中、R¹、R²、R³及びR⁴は水素原子、炭素数1〜20個を有するアルキル基、アリール基であり、R¹、R²、R³及びR⁴はそれぞれ同一の原子又は基であっても良く、また異なっていることも良い。

【0031】また、ブタノール、ヘキサノール、オクタノール、ノナノール、メトキシエタノール、エトキシエタノール、フルフリルエタノール、エチレングリコール、ジエチレングリコール、グリセリン等の150℃以下の沸点を有するアルコールとポリシラザン(A)とを反応させて得られるアルコール付加ポリシラザンが挙げられる。

【0032】更に、Ni、Pt、Al等を含むアセチルアセトナト錯体とポリシラザン(A)とを反応させて得られるアセチルアセトナト錯体付加ポリシラザンが挙げられる。

【0033】本発明のポリシラザンを含む塗料は、前記ポリシラザン、変性ポリシラザンの一方又は両方を適当な溶媒を選択し、分散、溶解せしめることにより得ることができる。

【0034】溶媒としては、脂肪族炭化水素、脂環式炭化水素、芳香族炭化水素の炭化水素溶媒、ハロゲン化メタン、ハロゲン化エタン、ハロゲン化ベンゼン等のハロゲン化炭化水素、脂肪族エーテル、脂環式エーテル等のエーテル類を使用することができる。好ましい溶媒は、塩化メチレン、クロロホルム、四塩化炭素、ブロモホルム、塩化エチレン、塩化エチリデン、トリクロロエタン、テトラクロロエタン等のハロゲン化炭化水素、エチルエーテル、イソプロピルエーテル、エチルブチルエーテル、ブチルエーテル、1,2-ジオキシエタン、ジオキサン、ジメチルジオキサン、テトラヒドロフラン、テトラヒドロピラン等のエーテル類、ペンタヘキサン、イソヘキサン、メチルペンタン、ヘプタン、イソヘプタン、オクタン、イソオクタン、シクロペンタン、メチルシクロペンタン、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサン、ベンゼン、トルエン、キシレン、エチルベンゼン等の炭化水素等である。これらの溶媒を使用する場合、ポリシラザンの溶解度や溶剤の蒸発速度を調節するため

に、2種類以上の溶剤を混合しても良い。

【0035】塗料中のポリシラザンの量は、被塗物の組成、表面性に合わせて選択する必要があり、全塗料に対する固形分濃度としては、好ましくは1〜70重量%、より好ましくは3〜60重量%である。

【0036】また、本発明のシリカコーティング層中に、トナー耐汚染性、及び転写性向上を目的として、例えば、以下の材料、粉体、粒子等の添加剤を添加含有しても良い。

【0037】例えば、シリカゾル、ジルコニアゾル、アルミナゾル、チタニアゾル等のゾル：ケイ砂、石英、ノバキュライト、ケイ藻土等のシリカ系：合成無定形シリカ：カオリナイト、雲母、滑石、ウオラストナイト、アスベスト、ケイ酸カルシウム、ケイ酸アルミニウム等のケイ酸塩：ガラス粉末、ガラス球、中空ガラス球、ガラスフレーク、泡ガラス球等のガラス体：窒化ホウ素、炭化ホウ素、窒化アルミニウム、炭化アルミニウム、窒化ケイ素、炭化ケイ素、ホウ化チタン、窒化チタン、炭化チタン等の非酸化物系無機物：炭酸カルシウム：酸化亜鉛、アルミナ、マグネシア、酸化チタン、酸化ベリリウム等の金属酸化物：硫酸バリウム、二硫化モルブデン、二硫化タングステン、弗化炭素等のその他の無機物：アルミニウム、ブロンズ、鉛、ステンレススチール、亜鉛等の金属粉末：カーボンブラック、コークス、黒鉛、熱分解炭素、中空カーボン球等のカーボン体等が挙げられる。

【0038】本発明において、より好ましい添加剤としては、例えば、フッ素ゴム、フッ素エラストマー、黒鉛やグラファイトにフッ素が結合したフッ化炭素及びPTFE、PVDF、ETFE、PFA等の樹脂の様なフッ素化合物の粉体、シリコン樹脂粒子、シリコンゴム、シリコンエラストマー等のシリコン系の粉体、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、アクリル樹脂、ポリアミド樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂等の樹脂及びこれらの化合物、混合物の粉体、球状グラファイト等の粒状炭素、シリカ、アルミナ、酸化チタン、酸化マグネシウム、酸化スズ、酸化鉄等の無機粉体等であり、これらを表面処理したもの、又は単独又は複数混合して使用することもできる。

【0039】また、添加粒子の形状や粒径も特に限定されるものではなく、球状、繊維状、板状、不定型等、どのような形状でも使用でき、粒径も制限はないものの分散性や表面性を考慮すると0.02〜50μmが好ましい。これらの粉体には、潤滑性を阻害しない範囲で必要に応じて表面処理を行っても良い。また、諸特性に問題を引き起こさない範囲で、分散剤を使用することもできる。

【0040】本発明が所望の効果を発揮するためには、添加剤が中間転写体の表面層を構成するシリカコーティング層の全固型分に対し0〜50重量%占めることがで

きる、好ましくは0～40重量%である。

【0041】ポリシラザンの含有する塗料を中間転写体に塗布し、本発明のシリカコーティング層を得るためには、例えば以下の方法による。

【0042】前記塗料は、まず中間転写体最表面に均一に塗布される。塗布方法は、従来より行われている方法、例えば、ディッピングコート、ロールコート、スプレーコート、バーコート、フローコート等が用いられる。中間転写体の形状にもよるが、好ましい塗布方法としては、ディッピングコート、スプレーコートが挙げられる。

【0043】次に、塗料をコートされた中間転写体を、70～200℃の範囲、好ましくは中間転写体の材質及びコート層が加熱により特性が損なわれない範囲、例えば160℃以下、より好ましくは150～80℃の範囲で加熱処理を行う。

【0044】この加熱処理を常圧又は加圧した水蒸気雰囲気で行うと、中間転写体の前記ポリシラザンを含有した塗料コート層は、シリカコーティング層への転化が早まり、本発明においてより好ましい結果が得られる。

【0045】また一方、前記の加熱処理は、乾燥雰囲気で行い、次いで1～5気圧の範囲内及び10～100% RHの相対湿度範囲内の雰囲気中で、0.1～300時間放置することにより、シリカコーティング層を得ることもできる。

【0046】これは、塗料中のポリシラザンの加水分解反応が水蒸気との間で加速進行し、実質的なシリカコーティング層が完結形成されるためである。

【0047】他方、乾燥雰囲気での加熱処理の後、適当な触媒、例えば、酸、塩基が好ましく、その種類については特に制限されないが、例えば、トリエチルアミン、ジエチルアミン、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、ジ-n-ブチルアミン、トリ-n-ブチルアミン、グアニジン、ヒグアニン、イミダゾール、1, 8-ジアザビシクロ-[5, 4, 0]-7-ウンデセン、1, 4-ジアザビシクロ-[2, 2, 2]-オクタン等のアミン類；水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、水酸化リチウム、ピリジン、アンモニア水等のアルカリ類；リン酸等の無機酸類；永酢酸、無水酢酸、プロピオン酸、無水プロピオン酸のような低級モノカルボン酸、又はその無水物、シュウ酸、フマル酸、マレイン酸、コハク酸のような低級ジカルボン

酸又はその無水物、トリクロロ酢酸等の有機酸類；過塩素酸、塩酸、硝酸、硫酸、スルホン酸、パトラトルエンスルホン酸、三フッ化ホウ素及びその電気供与体との錯体等； SnCl_4 、 ZnCl_2 、 FeCl_3 、 AlCl_3 、 SbCl_3 、 TiCl_4 等のルイス酸及びその錯体等を使用することができる。好ましい触媒は、塩酸である。触媒の含有割合としては、好ましくは0.01～50重量%、より好ましくは0.1～20重量%である。

【0048】これら前記の触媒を含有した水蒸気又は蒸留水中に、前記のポリシラザン含有塗料をコートした中間転写体を放置又は浸漬させ、前記触媒の作用により、ポリシラザンの加水分解反応を促進させ、やはり実質的なシリカコーティング層へと転化形成させることもできる。放置又は浸漬させる時間は、ポリシラザンがシリカ層に完全に転化するまでの時間が必要であり、5分～300時間の範囲内を考慮すればよい。

【0049】ポリシラザンは、加熱処理及び加水分解－加熱処理により、 $\text{Si}-\text{R}$ 、 $\text{N}-\text{R}$ （Rは水素原子又はアルキル基等を示す）結合の切断と、 $\text{Si}-\text{O}$ の結合生成が起こる。この時、ポリシラザンは主に $\text{Si}-\text{O}$ 結合を有するシリカへと転化するが、一部分は $\text{Si}-\text{N}$ 結合を有する窒化ケイ素等へも転化する。この $\text{Si}-\text{O}$ と $\text{Si}-\text{N}$ の比率は、ポリシラザンのシリカコーティング層への転化への指標となるものである。 SiO/SiN 比が大きいほど、シリカコーティング層への転化が進んでいることになる。

【0050】 SiO/SiN 比は、中間転写体表層にポリシラザン含有塗料を塗布した後、加熱処理、水蒸気処理、触媒入り蒸留水浸漬等の一つ以上の処理工程を加え、それにより得られたコーティング層を赤外線吸収測定（IR測定）により測定することができる。

【0051】 SiO 、 SiN のIR特性吸収は、約1160 cm^{-1} 、840 cm^{-1} ピーク位置を読み取る。また、吸光度は、下式に示されるように、
吸光度 $=\log(I_0/I)$

により算出する。

【0052】ただし、 I_0 はピーク位置にベースとなる透過率であり、Iは吸収ピークの透過率である、すなわち、 SiO/SiN 比は下記式（I）のようになる。

【0053】

【数1】

$$\text{SiO} / \text{SiN} \text{ 比} = \frac{\text{処理後のSiO 吸光度}}{\text{処理後のSiN 吸光度}} \quad (\text{I})$$

【0054】 SiO/SiN 比の範囲は、好ましくは1.1以上であり、より好ましくは1.3以上である。1.1未満であると、ポリシラザンの塗料コート層はシリカコーティング層への転化が不十分であり、中間転写体の耐久特性において耐摩耗性、耐キズ性に劣る。

【0055】シリカコーティング層の厚みは、0.01～50 μm の範囲で使用可能である。この範囲ならば、コーティング層は安定的に下層と密着され、下層がたとえ可撓性を有していても十分にそれに追従でき、ハガレ、クラック、割れ等発生することはない。50 μm を越え

とコーティング層に剛性が生じ、中間転写体がベルトとして回転駆動すると、ヒビ割れし易く、柔軟性に欠ける様になる。0.01 μ m未満であると、本発明の実質的な効果が得られない。

【0056】本発明のシリカコーティング層は、中間転写体の最上層に用いることが最も効果が得られる。一方、中間層に用いる層間の密着性を向上せしめ、屈曲性を保持したり柔軟性を維持することに用いることも可能である。この時、最上層のシリカコーティング層と下層の間、又はシリカコーティング層を中間層として用いる場合は、上層及び下層の間に接着性を向上させるために、プライマー等の表面処理剤を塗布しても良い。

【0057】表面処理剤としては、シラン系化合物を用いるもの、チタネート系化合物を用いるもの、イソシアネート系樹脂を用いるもの、エポキシ系樹脂を用いるもの、熱可塑性樹脂を用いるものがあるが、これに限ったものではない。

【0058】また、下層からのブリード防止効果を更に向上させるために、層の間にブリード防止層を設けても良い。ブリード防止層としては、バリアー性の高い樹脂、例えば、ポリアミド、塩化ビニリデン、ポリエチレンテレフタレート、ポリビニルアルコール、エチレンビニルアルコール等が挙げられるが、これに限ったものではない。

【0059】更に、リーク防止効果を更に向上させるために、リーク防止層を設けても良い。リーク防止層としては、耐リーク性の高い樹脂、例えば、ポリアミド、ポリスチレン、ポリエチレン、塩化ビニリデン、ポリエチレンテレフタレート、ポリビニルアルコール、エチレンビニルアルコール等が挙げられるが、これに限ったものではない。

【0060】本発明のシリカコーティング層、ブリード防止層、リーク防止層及び表面保護層は、導電性を付与しても良く、導電性を付与する方法としては、導電性のフィラーや添加剤等が挙げられる。具体的には、導電性フィラーとしては、カーボン、導電性酸化チタン、アルミニウム、ニッケル等が挙げられ、添加剤としては、界面活性剤、過塩素酸塩等が挙げられる。また、これらに使用される導電剤は、上記に限ったものではない。

【0061】本発明に用いる中間転写体は、例えば、円筒状の導電性支持体上に少なくともゴム、エラストマー、樹脂よりなる弾性層を有するローラー形状、更には、その弾性層の上層に一層以上の被覆層を有するローラー形状、又は図2に示されるごとくのベルト形状と種々の態様を目的、必要に応じて選択することができる。その構成の例を図2～図6に示す。

【0062】画像の重ね合わせの色ズレ、繰り返しの使用による耐久性及び中間転写体と装置のコストを考慮すると、より好ましい本発明の態様としては、ベルト形状である。図5～図6において、中間転写ドラムの一例を

示す。100は剛体である円筒状導電性支持体、101は弾性層、102は中間層、103はシリカコーティング層を示す。図2～図4は中間転写ベルトの一例であり、101は弾性層、102は中間層、103はシリカコーティング層を示す。また、図4の104はベルト補強層を示す。これらの例においては、中間層は1層であるが、図3のように1層以上にすることももちろん可能である。

【0063】円筒状導電性支持体としては、アルミニウム、鉄、銅及びステンレス等の金属や合金、カーボンや金属粒子等を分散した導電性樹脂等を用いることができ、その形状としては、上述したような円筒状や円筒の中心に軸を貫通したもの、円筒の内部に補強を施したもの等が挙げられる。

【0064】本発明に用いる中間転写体の弾性層に使用されるゴム、エラストマーとして、例えば、スチレンブタジエンゴム、ハイスチレンゴム、ブタジエンゴム、イソブレンゴム、エチレンプロピレン共重合体、ニトリルブタジエンゴム、クロロブレンゴム、ブチルゴム、シリコーンゴム、フッ素ゴム、ニトリルゴム、ウレタンゴム、アクリルゴム、エピクロロヒドリンゴム及びノルボルネンゴム等の単独又は混合物が挙げられる。

【0065】より好ましい態様としては、例えば、エチレンプロピレン共重合体、ニトリルブタジエンゴム、ウレタンゴム、ニトリルゴム、アクリルニトリル含有アクリルゴム、ポリアミドエラストマー等を単独又はその他の前述ごときのゴム、エラストマーとの混合物を用いることである。

【0066】弾性層の膜厚は0.1mm以上、更には0.15mm以上、特に0.15mm～10mmであることが好ましい。その上層の膜厚は、下層の弾性層の柔軟性を更にその上層あるいは感光体表面に伝えるための薄層にすることが好ましく、シリカコーティング層以外の各層の膜厚は、具体的には1mm以下、更には100 μ m以下、特に0.1 μ m～100 μ mであることが好ましい。

【0067】本発明に用いる中間転写体の体積抵抗率は、 $10^1 \sim 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$ であることが好ましく、特に $10^2 \sim 10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$ であることが好ましい。

【0068】

【実施例】以下、実施例に従って本発明を更に説明する。なお、実施例中の「部」は重量部を示す。

【0069】(塗料Aの製造例) ペルヒドロポリシラザンの20重量%キシレン溶液100gに、2.2gのn-ヘキシルアルコールを加え、常温下で2～3時間攪拌し、反応をさせて塗料Aを調製した。

【0070】(塗料Bの製造例) ペルヒドロポリシラザンの20重量%キシレン溶液100gに、酢酸パラジウム(II)の1.0重量%キシレン溶液を30g、キシレン70g及び導電性酸化チタン5gを加え、常温下で

2～5時間攪拌し、反応をさせて塗料Bを調製した。

【0071】

(実施例1)

弾性層：導電性カーボンブラック	10部
パラフィンオイル	20部
酸化亜鉛	5部
加硫剤	2部
高級脂肪酸	1.5部
ニトリルブタジエンゴム (NBR)	40部
EPDM	60部

を2本ロールにて冷却しながら30分間混合してコンパウンドを作成し弾性層とした。

【0072】

中間層：ポリエステルウレタン	100部
導電性酸化スズ	50部
DMF (溶剤)	1000部

を混合し、中間層用塗料(1)とし、中間層を得た。

【0073】(中間転写体の製造)円筒状の金型に、上記配合のゴムコンパウンドを厚さ0.4mmで均一に巻き付けた。次に、接着剤を表面に塗ったポリエチレンテレフタレート糸(より糸、直径100 μ m)を、隣り合う繊維の間隔が0.05mmになるように、前記コンパウンド上に螺旋状に巻き付けた。その上に、予めチューブ状に押し出した前記配合のゴムコンパウンドを被せ、加硫及び研磨を行うことにより、厚さ0.8mm、長さ250mm、外周の長さ(展開自由長)435mmの芯体入りゴムベルトを得た。

【0074】次に、この中に中間層用塗料でスプレー塗布を行い中間層を形成した後、更にこの上に塗料Aをスプレー塗布し本発明のシリカコーティング層を形成し、弾性層と、中間層及び表層コート層を有する中間転写体を得た。

【0075】次に、この中間転写体を150℃で2時間加熱処理した。更に、蒸留水に塩酸1.5重量%加えた溶液に、前記中間転写体を2～3時間浸漬し、塗料Aによるポリシラザンコート層をシリカコーティング層への転化を完結せしめ、その後十分に水分を除去乾燥後、本発明の中間転写体(1)を得た。この時、中間転写体のSiO/SiN比は12.3であり、シリカコーティング層の膜厚は0.3 μ mであった。

【0076】この中間転写体を10cm角に切り出し、温度23℃/湿度65%の環境下で350mm×200mmのアルミニウム板上に中間転写体を接触させて置き、中間転写体下面のアルミニウム板と中間転写体最表層との間に高圧電源で1kVの電圧を印加し、電源と直列につないだ1k Ω の抵抗体の前後の電位差を測定して電流値に換算し、更に印加電圧(1kV)とこの電流値からの中間転写体の抵抗値を求めたところ、7.1×10¹¹ Ω であった。

【0077】この中間転写ベルトを図1に示されるフルカラー電子写真装置に装着し、色ずれ、転写性及び耐久性の評価を行った。

【0078】なお、中間転写ベルトのクリーニング方式は、クリーニング用帯電部材7に1×10⁸(Ω)の抵抗を持つ弾性ローラーを用いた一次転写同時クリーニング方式とし、フルカラー画像1万枚の連続プリントを行った。この時、バイアス電源26からクリーニング用帯電部材7に印加した電流値は+40 μ Aである。

【0079】図1を参照して本発明の電子写真装置を説明する。

【0080】1は、第1の画像担持体として繰り返し使用される回転ドラム型の電子写真感光体(以下感光ドラムと記す)であり、矢示の時計方向に所定の周速度(プロセススピード)をもって回転駆動される。第1の画像担持体としては、少なくとも最外層に四フッ化エチレン樹脂(PTFE)の微粉末を含有する感光ドラムを用いると、より高い転写効率を得られるために好ましい。これは、PTFEの微粉末を含有することにより、感光ドラム最外層の表面エネルギーが低下し、トナーの離型性が向上するためではないかと考えられる。

【0081】感光ドラム1は、回転過程で一次帯電器2により所定の極性・電位に様に帯電処理され、次いで不図示の露光手段3(カラー原稿画像の色分解・結像露光光学系、画像情報の時系列電気デジタル画素信号に対応して変調されたレーザービームを出力するレーザースキャナによる走査露光系等)による画像露光を受けることにより、目的のカラー画像の第1の色成分像(例えば、イエロー色成分像)に対応した静電潜像が形成される。

【0082】次いで、その静電潜像が第1の現像器(イエロー色現像器41)により第1色であるイエロートナーYにより現像される。この時、第2～第4の現像器(マゼンタ色現像器42、シアン色現像器43、ブラック色現像器44)の各現像器は、作動オフになっていて感光ドラム1には作用せず、上記第1色のイエロートナー画像は上記第2～第4の現像器により影響を受けない。

【0083】中間転写体20は、ローラー64、65及

び66に支持され、時計方向に感光ドラム1と同じ周速度をもって回転駆動されている。

【0084】感光ドラム1上に形成担持された上記第1色のイエロートナー画像が、感光ドラム1と中間転写体20とのニップ部を通過する過程で、一次転写ローラー62から中間転写ベルト20に印加される一次転写バイアスにより形成される電界により、中間転写ベルト20の外周面に順次中間転写(1次転写)されていく。

【0085】中間転写体20に対応する第1色のイエロートナー画像の転写を終えた感光ドラム100の表面は、クリーニング装置13により清掃される。

【0086】以下、同様に第2色のマゼンタトナー画像、第3色のシヤントナー画像、第4色のブラックトナー画像が順次中間転写体20上に重ね合わせて転写され、目的のカラー画像に対応した合成カラートナー画像が形成される。

【0087】63は二次転写ローラーで、二次転写対向ローラー64に対応し平行に軸受させて中間転写体20の下面部に離間可能な状態に配置してある。

【0088】感光ドラム1から中間転写体20への第1～第4色のトナー画像の順次重畳転写のための一次転写バイアスは、トナーとは逆極性(+)でバイアス電源29から印加される。その印加電圧は、例えば+100V～+2kVの範囲が好ましい。

【0089】感光ドラム1から中間転写体20への第1～第3色のトナー画像の一次転写工程において、二次転写ローラー63は中間転写体20から離間することも可能である。

【0090】中間転写体20上に転写された合成カラートナー画像の第2の画像担持体である記録紙等の転写材Pへの転写は、二次転写ローラー63が中間転写体20に当接されると共に、給紙ローラー11から転写材ガイド10を通して、中間転写体20と二次転写ローラー63との当接ニップに所定のタイミングで転写材Pが給送され、二次転写バイアスが電源28から二次転写ローラー63に印加される。この二次転写バイアスにより、中間転写体20から第2の画像担持体である転写材Pへ合成カラートナー画像が転写(2次転写)される。トナー画像の転写を受けた転写材Pは、定着器15へ導入され加熱定着される。

【0091】転写材Pへの画像転写終了後、中間転写体20にはクリーニング用帯電部材7が当接され、感光ドラム1とは逆極性のバイアスを印加することにより、転写材Pに転写されずに中間転写体20上に残留しているトナー(転写残トナー)に感光ドラム1と逆極性の電荷が付与される。26はバイアス電源である。

【0092】前記転写残トナーは、感光ドラム1とのニップ部及びその近傍において感光ドラム1に静電的に転写されることにより、中間転写体がクリーニングされる。

【0093】中間転写体のクリーニングは、図1に示すごとく、転写残現像剤を感光ドラム1に静電的に転写することにより中間転写体をクリーニングする方法である。

【0094】なお、図1の画像形成装置においては、感光ドラム1から中間転写体20に現像剤を一次転写すると同時に、前回の画像形成ステップで発生した中間転写ベルト20上の転写残現像剤を感光ドラム1に戻しても良い(以後、一次転写同時クリーニング方式と称する)。一次転写同時クリーニング方式は、クリーニングステップを特に必要としないために、スループットの低下がないという利点を有している。

【0095】また、図7に示すごとく、転写残現像剤回収部材8を設けても良い。転写残現像剤回収部材8も、金属ロール、導電性を有する弾性ロール、導電性を有するファープラシ、導電性を有するブレード等、種々の形態をとることができる。27はバイアス電源である。

【0096】転写残現像剤回収部材8には、クリーニング用帯電部材7に印加される電圧とは逆極性の電圧が印加され、転写残現像剤を静電的にクリーニングすることができる。

【0097】また、図7の装置において、例えば、電源投入時等に転写残現像剤回収部材8に感光ドラム1と逆極性のバイアスを印加して、転写残現像剤回収容器9内の転写残現像剤を帯電させ、感光ドラムのクリーニング装置13に回収することも考えられる。この方式は、転写残現像剤回収容器9を小型化できるという利点を有している。

【0098】以上、ベルト状の中間転写体について説明したが、本発明の中間転写体は、図5に示すようにドラム状とすることもできる。

【0099】評価としては、初期より良好な静電転写を行うことができ、フルカラー6万枚耐久後もベルトの表層のトナー汚染に起因する転写不良、画像流れのない良好な画像を得ることができた。本実施例の中間転写体の構成及び結果を表1及び表2に示す。

【0100】以下に本実施例の作像条件を示す。

【0101】非画像部表面電位：-550V

画像部表面電位：-150V

カラー現像剤(4色共に)：非磁性1成分トナー

一次転写電圧：+500V

二次転写電圧：+1500V

プロセススピード：120mm/sec

現像バイアス：Vdc=-400V

Vac=1600Vpp 周波数1800Hz

【0102】(実施例2及び3) 実施例2及び3では、表1に示す条件に変更した以外は、実施例1と同様にして中間転写ベルトを作成し、画像評価を行った。この結果を表2に示す。

【0103】(実施例4) 直径182mm、長さ320

mm、厚さ5mmのアルミニウム製円筒状ローラー表面に、実施例1の弾性層用コンパウンドを金型を用いてトランスファー成形及び加硫することにより弾性層を有するゴムローラーを得た。次に、この上に実施例1と同様にスプレー塗工により、中間層及びシリカコーティング層を得て、3層構成の中間転写体を得た。この中間転写体の抵抗値を、実施例1と同様の方法で測定したところ $1.5 \times 10^{10} \Omega$ であった。

【0104】この中間転写体を図1に示されるフルカラー電子写真装置に装着し、中間転写ベルトを中間転写ドラムに変更し感光体としてOPC感光ドラムを用いて、実施例1と同様に耐久性の評価を行った。その結果を表2に示す。

【0105】(比較例1) 実施例1において、中間層のみを用いた以外は、実施例1と同様に作成し、耐久性の評価を行った。その結果を表2に示す。

【0106】(比較例2) 実施例1の中間層の配合のうち、導電性酸化スズに代え、導電性カーボン4部及びシリコン樹脂粒子(平均粒径 $1.5 \mu\text{m}$) 70部を加え、分散混合し塗料(2)とした。これを弾性層の上にスプレー塗布し、中間転写ベルトを得て、実施例1と同様に耐久性を評価した。その構成及び結果を表1、表2に示す。

【0107】

【表1】

	シリカコーティング層		中間層		SiO ₂ /SiN 比	弾性層	中間転写体構成
	塗料	膜厚(μm)	塗料	膜厚(μm)			
実施例1	塗料A	0.3	塗料(1)	20	12.3	NBR/EPDM 混合物 (層厚 0.8mm)	ベルト
2	塗料A	7.1	なし	—	4.7	NBR/EPDM 混合物 (層厚 0.8mm)	ベルト
3	塗料B	0.8	塗料(1)	10	2.5	NBR/EPDM 混合物 (層厚 0.8mm)	ベルト
4	塗料A	0.1	塗料(1)	8	9.6	NBR/EPDM 混合物 (層厚 5.0mm)	ドラム
比較例1	なし	—	塗料(1)	20	—	NBR/EPDM 混合物 (層厚 0.8mm)	ベルト
2	なし	—	塗料(2)	23	—	NBR/EPDM 混合物 (層厚 0.8mm)	ドラム

【0108】

【表2】

表2

	繰り返しフルカラー 耐久枚数(枚)	2次転写効率(%)		中間転写体表面状態	画質
		初期	耐久後		
実施例1	15万	93	89	優良 (フィルミングなし、表面ワレなし)	良好
2	10万	91	89	良好 (層間の密着性良)	良好
3	10万	94	93	良好 (フィルミングなし)	良好
4	15万	90	91	良好	良好
比較例1	5万	93	86	極めて悪い (1万枚後からトナーの付着有り)	悪い (耐久が進むにつれ 中抜け画像が発生)
2	5万	95	88	悪い (3万枚後からトナーの付着発生。 シリコンの効果有り)	悪い (部分的な転写不良有り)

【0109】表2における二次転写効率は、シアン色について中間転写体上の二次転写後の中間転写体上の反射濃度、及び紙上の反射濃度を測定し、下式に従って求めた。

【0110】二次転写効率(%) = (紙上の反射濃度) / (紙上の反射濃度 + 2次転写後の中間転写体上の反射濃度) × 100

【0111】更に、中間転写体の表面状態は、耐久後に目視及びマイクロ스코プにより観察した。また、画像に関しては、耐久後の転写画像より判断した。

【0112】

【発明の効果】本発明によれば、中間転写体がシリカコーティング層を有することにより、繰り返し使用の苛酷な耐久を行っても、トナー汚染やフィルミングが発生せず、初期と同様な転写効率を維持でき、また表面の割れやヒビも繰り返し使用により発生しない優れた画像形成装置を提供することが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】中間転写体として中間転写ベルトを用いた画像形成装置の一例の概略図である。

【図2】中間転写ベルトの全体を示す概略構成図である。

【図3】中間層を2層有する中間転写ベルトの一部を示す概略構成図である。

【図4】ベルト補強層を有する中間転写ベルトの一部を示す概略構成図である。

【図5】中間転写ドラムの全体を示す概略構成図である。

【図6】中間転写ドラムの断面を示す概略構成図である。

【図7】中間転写体として中間転写ベルトを用いた別の画像形成装置の一例の概略図である。

【図8】赤外線吸収測定の実光度を示す模式図である。

【符号の説明】

1 感光体ドラム

2 一次帯電器

3 像露光手段

7 クリーニング用帯電部材

8 転写残現像現像回収部材

9 転写残現像現像回収容器

10 転写ガイド

11 給紙ローラー

13 クリーニング手段

15 定着手段

20 中間転写ベルト

26, 27, 28, 29 バイアス電源

41 イエロートナー

42 マゼンタトナー

43 シアントナー

44 ブラックトナー

62 一次転写ローラー

63 二次転写ローラー

64 二次転写対向ローラー

65, 66 支持ローラー

100 支持体

101 弾性層

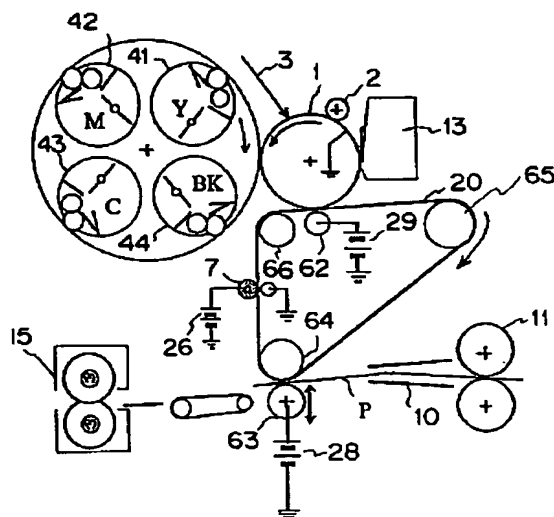
102 中間層

103 シリカコーティング層

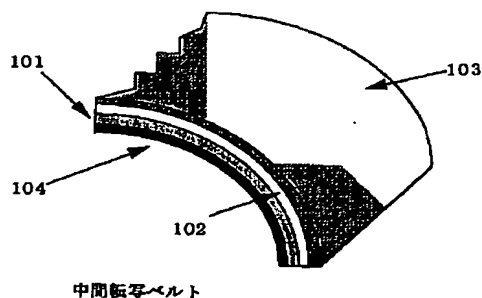
104 ベルト補強層

P 転写材

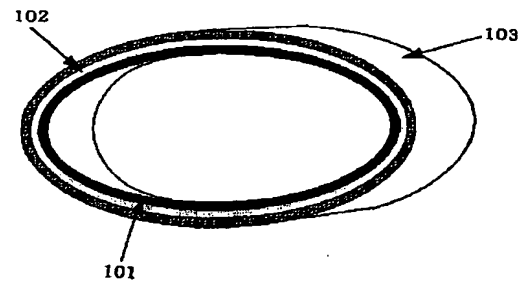
【図1】



【図3】

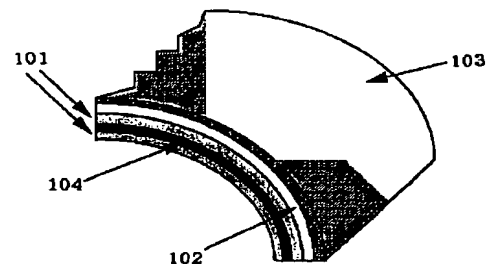


【図2】



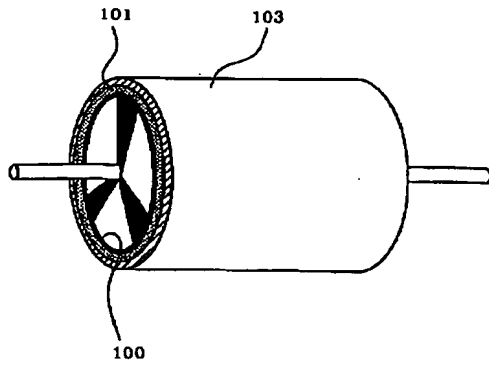
中間転写ベルト

【図4】

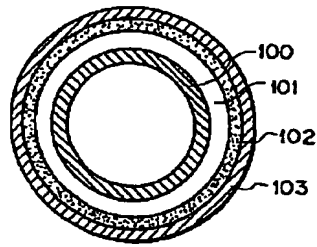


中間転写ベルト

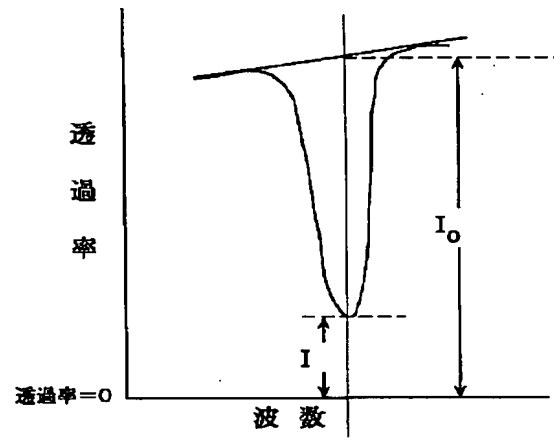
【圖5】



【圖6】



【圖8】



【圖7】

